

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction.)

2.149.754

(21) N° d'enregistrement national :

(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

72.21634

(15) BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE
PUBLICATION

(22) Date de dépôt 15 juin 1972, à 15 h 51 mn.
Date de la décision de délivrance..... 5 mars 1973.
Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — «Listes» n. 13 du 30-3-1973.

(51) Classification internationale (Int. Cl.) F 04 b 1/00//F 03 c 1/00.

(71) Déposant : Société dite : LINDE AKTIENGESELLSCHAFT, résidant en République
Fédérale d'Allemagne.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger, 115, boulevard Haussmann, Paris (8).

(54) Machine à piston axial comportant un dispositif de création d'une force de pression appuyant
sur le bloc-cylindre.

(72) Invention de :

(33) (32) (31) Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne
le 6 août 1971, n. P 21 39 585.7 au nom de la demanderesse.*

L'invention se rapporte à une machine à piston axial pouvant fonctionner comme pompe ou comme moteur et comportant un dispositif de création d'une force de pression dépendant de la pression de fonctionnement et appuyant
5 contre la surface de commande le bloc cylindre monté sur un tourillon central, le dit tourillon pouvant se déplacer longitudinalement dans un logement, par exemple la pièce recevant le bloc de commande, et la force de pression étant fournie entre le
10 piston soumis à la pression de fonctionnement et pouvant se déplacer dans un cylindre.

Dans une machine à piston axial connue de cette nature, deux espaces annulaires disposés concentriquement autour du tourillon central et, tout au moins approximativement, dans un seul plan, ont la forme de cylindres annulaires et dans chaque espace annulaire peut se déplacer un anneau servant de piston et s'appuyant à la coupelle reliée au tourillon central (brevet E.U.A. 3.495.542). La réalisation de ce cylindre annulaire est assez coûteuse, surtout en considération de la
20 pression de fonctionnement élevée qui s'applique sur l'un des pistons annulaires et du fait que des espaces annulaires relativement étroits ne nécessitent qu'une force d'appui relativement faible.

L'invention se propose de réaliser une machine à piston axial dans laquelle la création de la pression
25 d'appui puisse être réalisée avec une faible dépense et qui en outre soit encore susceptible d'autres développements.

A cette fin, suivant l'invention, deux alésages, faisant office de cylindres, approximativement de la même taille, sont disposés dans la culasse au moins approximativement parallèlement à l'axe du tourillon central ou tout au moins approximativement dans un plan passant par son axe et dans
30 chacun de ces cylindres peut se déplacer un piston s'appuyant sur la coupelle. Ces alésages cylindriques parallèles au tourillon central et de diamètre relativement faible peuvent être réalisés
35 avec une très faible dépense et l'on peut y placer des pistons très simples ou le cas échéant des goujons utilisés comme pistons.

Dans une machine à piston axial à deux conduits de liquide dont chaque conduit est à son tour dans un état de fonctionnement le conduit par lequel passe la pression
40 plus élevée et dans laquelle les deux conduits communiquent avec

un cylindre créant la pression d'appui (comme cela est connu par le brevet E.U.A. 3.495.542) on prévoit suivant une forme de réalisation de l'invention, que deux paires de cylindres soient disposées dans la culasse et que les deux plans dans lesquels se trouve tout au moins approximativement une paire de cylindres soient décalés l'un par rapport à l'autre de 90 degrés, c'est à dire d'un angle droit, les cylindres de chaque paire de cylindres étant reliés au même conduit de liquide .

Les deux cylindres ou les deux cylindres de chaque paire de cylindres peuvent être exactement de la même taille et se trouver exactement dans le plan passant par l'axe du tourillon central . Dans ce cas, il est opportun que la liaison entre la coupelle et le tourillon central soit articulée . Mais les deux cylindres ou les deux cylindres de chaque paire peuvent aussi être de tailles différentes et être situés quelque peu en dehors du dit plan, la liaison entre coupelle et tourillon central et le bloc cylindre monté de façon inflexible sur celle-ci ou solidaire de celle-ci étant rigide, l'inégalité des cylindres ou le déplacement des cylindres à partir du dit plan étant choisis de façon que la résultante des forces créées par les deux pistons se situe du même côté de l'axe du tourillon central que le canal de commande du bloc de commande relié à ces deux cylindres de sorte que la force avec laquelle le bloc cylindre est appuyé contre le bloc de commande soit plus important du côté où se trouve le canal de commande conduisant la pression élevée que du côté opposé .

Afin que dans l'état où il n'y a pas de pression, par l'exemple au démarrage, le bloc cylindre s'appuie déjà sur la surface de commande, il faut, prévoir des ressorts exerçant d'une façon connue, une force d'appui minimum .

Ces ressorts peuvent aussi être disposés dans les divers cylindres mais ils peuvent aussi être disposés entre la coupelle et la plaque de culasse .

La création de la force d'appui par les divers pistons qui, dans la culasse, peuvent se déplacer dans chacun des cylindres, est avantageusement réalisée en relation avec une conception essentielle de l'invention qui consiste en ce que le tourillon central est relié au bloc cylindre de façon que le dit tourillon tourne en même temps que le bloc, contrairement à toutes les unités connues jusqu'à maintenant dans lesquelles c'est le bloc cylindre qui est monté de façon à pouvoir tourner

sur le tourillon central, le dit tourillon pouvant pour sa part tourner et ne pouvant se déplacer que longitudinalement dans la culasse . Cette disposition connue présente l'inconvénient que les points d'appui où repose le bloc-cylindre doivent être disposés à l'intérieur du dit bloc, c'est à dire à un endroit où ces points d'appui sont difficilement accessibles, aussi bien pour la réparation et l'entretien que pour le graissage et le refroidissement . En revanche , avec le tourillon central tournant en même temps que le bloc, on peut disposer le roulement à un endroit favorable à l'extérieur de la culasse .

L'invention sera mieux comprise en regard de la description ci-après et des dessins annexés qui représentent un exemple de réalisation de l'invention, dessins dans lesquels :

La figure 1 est une coupe d'un ensemble de bloc-cylindre .

La figure 2 est une coupe d'un ensemble de bloc-cylindre comportant une liaison différente entre la coupelle et le bloc-cylindre .

La figure 3 est une coupe d'un ensemble de bloc-cylindre suivant les figures 1 et 2 .

Dans le bloc-cylindre 1 sont disposés les cylindres 3 dans lesquels peuvent se déplacer les pistons 2.

Dans le joint de culasse 4 sont ménagés deux conduits de liquide 5 communiquant avec les conduits de liquide 6 de la culasse 7 .

Le bloc-cylindre 1 est monté sur le tourillon central 8 comportant un trou transversal 9 et un trou longitudinal 10 . Dans le trou longitudinal 10 est monté un tourillon support 11 pouvant se déplacer longitudinalement . Le tourillon support 11 comporte un alésage 12 dont la partie inférieure est bombée sur le dessin .

Par l'alésage 12, on fait passer une cheville 13 s'appuyant contre une bague porteuse 14 s'appuyant elle-même sur une bague de serrage 15 introduite dans une rainure du bloc-cylindre 1 . Le tourillon central 8 est monté par l'intermédiaire d'un roulement à rouleaux 16 dans la culasse 7 .

Dans la culasse 7 sont disposés deux cylindres 17 et 18, un piston 19 pouvant se déplacer dans chacun de ces cylindres . Les deux pistons 19 s'appuient sur un

roulement à billes 20 s'appuyant lui-même sur une coupelle 21 et sur un manchon 22 . Le manchon 22 ainsi que le tourillon support 11 comportent un trou transversal dans lequel passe une goupille 23 .

5 Le cylindre 18 communique par un alésage 24 avec le canal 6 situé à gauche sur le dessin. Le cylindre 18 est en outre relié au cylindre 17 par deux alésages 25 communiquant l'un avec l'autre .

10 Les cylindres 18 et 17 ont la même dimension . Les axes des cylindres 17 et 18 se trouvent dans un plan passant par l'axe du tourillon central 8 .

Dans chacun des cylindres 17 et 18 est disposé un ressort travaillant à la compression .

15 Dans un plan passant par l'axe du tourillon central 8 et décalé de 90° par rapport au plan dans lequel se trouvent les axes des cylindres 17 et 18, sont disposés les axes des cylindres 26 et 27 qui ont également la même dimension . Dans les cylindres 26 et 27 sont également montés des pistons 19 pouvant se déplacer et sont disposés des ressorts , que
20 l'on ne peut pas voir sur le dessin .

Chacun des deux cylindres 26 et 27 est relié par un alésage 28 au canal 6 se trouvant à droite sur le dessin .

25 Si le conduit 6 qui se trouve à droite sur le dessin est celui par lequel passe la haute pression, les deux cylindres 26 et 27 sont, par l'intermédiaire des conduits 28, à cette pression élevée et les pistons 19 créent dans ceux-ci une force d'appui qui se transmet au bloc-cylindre 1 par l'intermédiaire du roulement à billes 20, de la coupelle 21, du manchon
30 22, de la cheville 23, du tourillon du support 11, de la cheville 13, de la bague porteuse 14 et de la bague de serrage 15 . En outre les cylindres 17 et 18 sont soumis à la pression régnant dans le conduit se trouvant à gauche sur le dessin et ils créent une force d'appui supplémentaire .

35 Dans le dispositif représenté sur la figure 2, les pièces 1 à 7, 9 et 10 et 12 à 20 sont les mêmes que dans le dispositif suivant la figure 1 . Le tourillon support 29 présente cependant sur le dessin à son extrémité supérieure un alésage transversal 30 qui, sur le dessin, à son extrémité
40 supérieure, est bombé comme l'est l'alésage 12 . Cet alésage

transversal 30 est aligné avec un alésage plus important 31 du tourillon central 38 . Par l'alésage 30, on fait passer un support transversal 32 s'appuyant sur le roulement à billes 20 .

Pour le reste, la structure et le mode de fonctionnement sont les mêmes que pour le dispositif suivant la figure 1 . Cependant, dans la forme de réalisation de la figure 2, la pièce 38, (c'est à dire le tourillon central ou l'arbre) ressort de la culasse sur une plus grande longueur .

Ce qui est essentiel pour l'objet de la présente invention, c'est que, grâce à la conception de la transmission de la force d'appui par les surfaces supplémentaires soumises à la pression au bloc-cylindre au moyen d'un tirant situé dans l'axe principal du mécanisme d'entraînement, il soit également possible d'appliquer une force supplémentaire soumise à la pression dans les machines à piston axial fonctionnant suivant le principe du disque incliné et ceci même - comme le montre la figure 2- pour les machines à disque incliné dans lesquelles l'arbre ressort de la machine du côté de la surface de commande . Jusqu'à maintenant, il n'a pas été possible dans des machines à disque incliné d'appuyer sur le bloc-cylindre au moyen d'une force supplémentaire dépendant de la pression de fonctionnement bien que ceci eut permis d'améliorer sensiblement la résistance aux fuites d'huile de ces machines, c'est à dire que la quantité d'huile fuyant à la surface de commande en eût été sensiblement réduite et la sensibilité à la salissure sensiblement diminuée .

La surface de commande, notamment en ce qui concerne la largeur de la pièce d'étanchéité, peut avoir une forme meilleure . Suivant l'invention, le tirant transmettant les forces d'appui est situé partiellement à l'intérieur de l'arbre de la machine à disque incliné . Une conception essentielle de l'invention réside donc dans le fait que la machine à piston axial, suivant l'invention, est une machine à disque incliné, c'est à dire réside dans l'application du dispositif créant la force de pression et la transmettant au bloc-cylindre dans une machine à disque incliné comportant un bloc cylindre solidaire de l'arbre en rotation . Il faut ici tenir compte que dans de telles machines à disque incliné, l'arbre peut être en soi soumis à des forces axiales extérieures, par exemple en raison de la présence d'un pignon à denture conique calé sur l'arbre . Ces forces axiales ne doivent pas avoir d'effet sur l'appui du bloc-cylindre . Ce qui est donc

essentiel, c'est une séparation fonctionnelle entre l'arbre et sa fonction et entre le dispositif d'appui du bloc-cylindre et sa fonction, c'est à dire que la conception du dispositif d'appui soit telle qu'il ne puisse pas s'exercer de force axiale provenant de l'arbre sur le bloc-cylindre bien qu'une force axiale dépendant de la pression de fonctionnement lui soit transmise . Ce qui est donc essentiel c'est que la conception du mécanisme de transmission de la force d'appui soit telle que celle-ci soit exempte de réaction en ce qui concerne l'arbre .

10 Pour l'utilisation de l'appui du bloc-cylindre dans une machine à disque incliné, ce qui est essentiel dans l'invention est l'exécution du dispositif de transmission de force situé entre le ou les pistons soumis à la pression et le bloc cylindre en temps qu'ensemble indépendant et exempt de réaction
15 provenant de l'arbre solidaire en rotation du bloc-cylindre (cet arbre correspondant au tourillon central servant au montage du bloc-cylindre dans les machines à bloc pivotant) et non pas la forme d'exécution et la disposition des pistons soumis à la pression .

20 Bien plus, si cette utilisation s'effectue dans une machine à disque incliné, on peut choisir des formes et des conceptions différentes des cylindres et des pistons créant la force de pression, par exemple la forme d'exécution connue d'appui immédiatement à partir du tourillon central au
25 moyen d'un ou de deux cylindres annulaires disposés concentriquement à l'axe principal du mécanisme d'entraînement .

Cette disposition suivant l'invention permet notamment l'exécution de l'arbre d'entraînement par exemple comme prise de force ou comme entraînement d'une autre pompe
30 auxiliaire (figure 2)

Grâce à la disposition du tirant suivant l'invention, l'arbre d'entraînement n'est chargé ni axialement ni radialement par le dispositif d'appui, c'est à dire que l'arbre d'entraînement peut être monté de façon traditionnelle,
35 ce qui ne serait pas possible avec une transmission du système connu de tourillon central (où l'arbre d'entraînement correspond au tourillon) . Ici le dispositif d'appui devrait tirer axialement sur l'arbre d'entraînement par les points de roulement et d'étauchéité, ce qui aurait de nouveau pour conséquence l'apparition de
40 forces de frottement ou d'effets indéfinissables sur la force

d'appui effective .

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation ci-dessus décrit à partir duquel on pourra prévoir d'autres formes et d'autres modes de
5 réalisation sans pour cela sortir du cadre de l'invention .

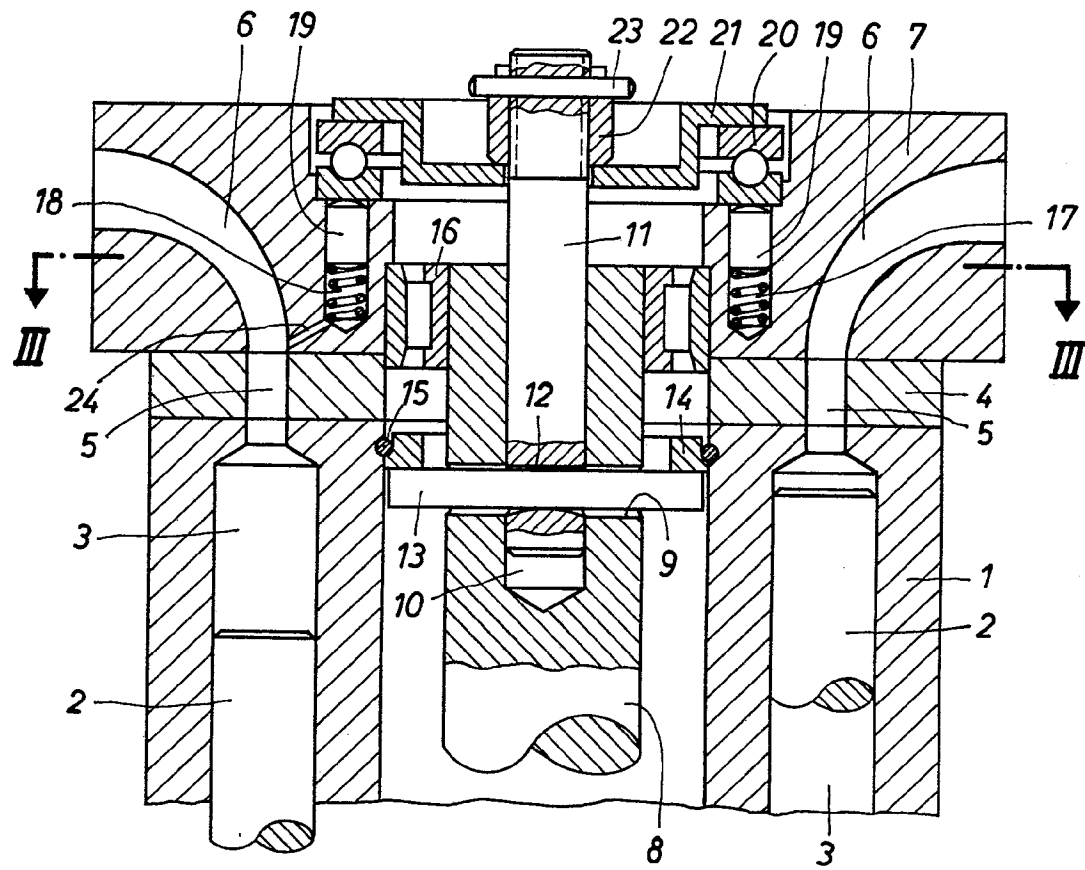
REVENDICATIONS

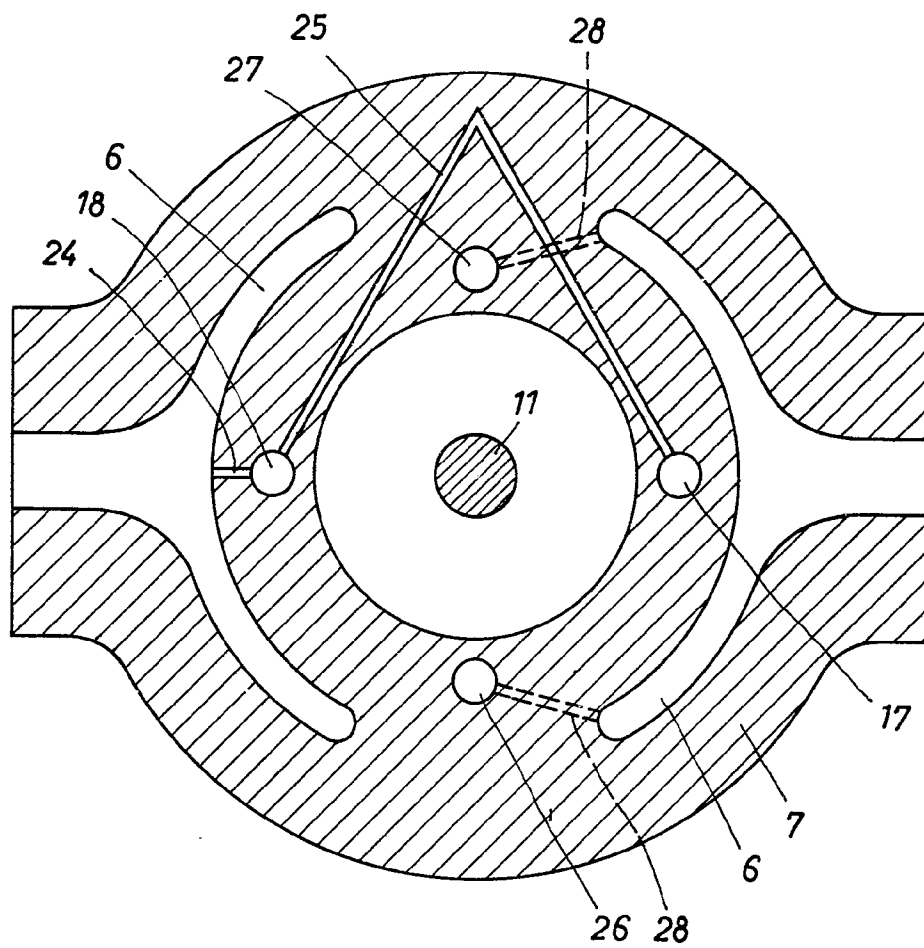
- 1) Machine à piston axial comportant un dispositif de création d'une force d'appui s'exerçant sur la surface de commande d'un bloc-cylindre monté sur un tourillon central et dépendant à tout instant de la pression de fonctionnement, le tourillon central étant monté de façon à pouvoir se déplacer longitudinalement dans une culasse et la force d'appui étant créée par au moins un piston soumis à la pression de fonctionnement et pouvant se déplacer dans un cylindre, et s'exerçant entre la culasse et une coupelle solidaire du tourillon central, machine caractérisée en ce que deux cylindres sensiblement de même dimension, sont disposés dans la culasse à peu près parallèlement à l'axe du tourillon central, et au moins approximativement dans un plan passant par l'axe du dit tourillon, un piston s'appuyant contre la dite coupelle pouvant se déplacer dans chacun de ces cylindres .
- 2) Machine à piston axial suivant la revendication 1, comportant deux conduits de liquide dont chacun est, à son tour, le conduit par lequel passe la pression plus élevée dans un état de fonctionnement, et les deux canaux communiquant avec un cylindre créant une force d'appui, caractérisée en ce que deux paires de cylindres sont disposées dans la culasse et que les deux plans, sur chacun desquels est, au moins approximativement, située une paire de cylindres, font un angle droit entre eux, les cylindres de chaque paire de cylindres étant reliés au même conduit de liquide .
- 3) Machine à piston axial suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les cylindres sont exactement de la même dimension et sont situés exactement dans le plan correspondant et en ce que la liaison entre la coupelle et le tourillon central est articulée .
- 4) Machine à piston axial suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les cylindres sont de dimension différente et peuvent être situés quelque peu en dehors du plan correspondant, la liaison entre coupelle et bloc-cylindre étant rigide à la flexion .
- 5) Machine à piston axial suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que chacun des cylindres comporte un ressort destiné à l'application d'une force minimum .
- 6) Machine à piston axial suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'un ressort est disposé entre la coupelle et la culasse.

7) Machine à piston axial suivant
l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en
ce que le tourillon central est solidaire en rotation du bloc-
cylindre et s'appuie sur le piston en pouvant tourner par rapport
5 à lui ".

8) Machine à piston axial suivant
l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par
l'application du mécanisme créant la force appuyant le bloc
cylindre contre la surface de commande dans une machine à disque
10 incliné comportant un arbre tournant en même temps que le bloc-
cylindre :

9) Machine à piston axial conçue
comme une machine à disque incliné suivant la revendication 8,
caractérisée en ce que le dispositif de transmission d'une force
15 de pression traverse l'arbre mais qu'il n'existe pas de surfaces
transmettant les forces entre le dispositif et l'arbre .



*Fig. 3*